

PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK REKOMENDASI BUKU PADA AMIKOM RESOURCE CENTER

Donni Prabowo¹⁾, Fitri Ramdani²⁾

¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta

²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

email : donniprabowo@amikom.ac.id¹⁾, fitri.ramdani@students.amikom.ac.id²⁾

Abstraksi

Amikom Resource Center setiap harinya memproduksi ratusan record data, aktifitas tersebut dilakukan selama bertahun-tahun sehingga membentuk Big Data. Big data tersebut berpeluang menghasilkan informasi yang bisa bermanfaat bagi petugas maupun peminjam. Teknik data mining yang dapat digunakan salah satunya adalah algoritma apriori dengan teknik aturan asosiasi (association rules). Dengan menggunakan data transaksi peminjaman buku, algoritma apriori akan membentuk aturan asosiasi antar buku yang kemudian dimanfaatkan untuk menentukan rekomendasi buku. Selain itu, hasil dari analisis apriori juga dapat dimanfaatkan pihak perpustakaan sebagai informasi untuk mengetahui buku apa saja yang sering dipinjam, penempatan tata letak buku di perpustakaan Amikom.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk dari 562 data transaksi peminjaman buku pada bulan November 2019 menggunakan minimal frekuensi buku 4 atau nilai minimal support 0.7% dan minimal confidence 80% menghasilkan 10 aturan asosiasi dengan keseluruhan aturan memiliki tingkat korelasi positif sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk pemberian rekomendasi buku.

Kata Kunci :

Apriori, Aturan Asosiasi, Data Mining, Rekomendasi Buku

Abstract

Amikom Resource Center each time producing recorded data, the activity is carried out for years so that it makes Big Data. The big data has the opportunity to produce information that can be useful for borrower and library management.

One of the data mining techniques that can be used is the Apriori algorithm with the association rules technique. By using book lending transaction data, apriori algorithm will form association rules between books which are then used to determine book recommendations. In addition, the results of apriori analysis can also be used by the library as information to find out which books are often borrowed, the placement of the book layout in the Amikom library.

The results showed that the association rules formed from 562 book lending transaction data in November 2019 used a minimum book frequency of 4 or a minimum support value of 0.7% and a minimum confidence of 80% resulting in 10 association rules with all rules having a positive correlation so that it can be used as a reference for giving book recommendations.

Keywords :

Apriori, Association Rules, Data Mining, Book Recommendations

1. Pendahuluan

Amikom Resource Center merupakan sebuah perpustakaan di Universitas Amikom Yogyakarta. Pada Amikom Resource Center tiap harinya terdapat kegiatan melakukan peminjaman buku oleh pengunjung perpustakaan. Dengan memanfaatkan teknik data mining, data transaksi peminjaman buku tersebut dapat menghasilkan informasi yang lebih bermanfaat seperti, buku apa saja yang paling sering dipinjam serta menentukan pola buku-buku yang sering dipinjam secara bersamaan. Salah satu teknik data mining yang

dapat digunakan adalah algoritma apriori dengan metode aturan asosiasi (association rules). Algoritma apriori adalah algoritma yang digunakan untuk mencari aturan asosiasi dari kumpulan data.

Green dalam penelitiannya yang berjudul Analisa Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Klabat Menggunakan Algoritma Apriori. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan algoritma apriori untuk mencari buku apa saja yang sering dipinjam secara bersamaan oleh pengunjung perpustakaan. Hasil penelitian menghasilkan sebuah aturan asosiasi berupa pola peminjaman dalam bentuk tabel, grafik dan tulisan yang dapat

membantu pegawai perpustakaan mengatur tata letak buku dan mempermudah mahasiswa dalam mencari nilai Support dan Confidence. [1].

Arief dengan judul Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Penawaran Produk di Batik Putra Ghofur Pekalongan. Dalam penelitian tersebut, peneliti menggunakan algoritma apriori untuk menemukan informasi rekomendasi penawaran produk yang bisa dipergunakan sebagai promosi penawaran produk kepada pelanggan secara otomatis. Data yang digunakan yaitu data transaksi penjualan dalam 2 minggu sebanyak 500 data. Penerapan dengan metode apriori yang dilakukan pada objek menggunakan nilai minimum support adalah 0.07, dengan nilai minimum confidence 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma apriori dapat digunakan untuk merekomendasikan pembelian batik, dengan melihat kecenderungan pembeli dalam melakukan transaksi penjualan [2].

Dewi dengan judul Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan studi kasus pada Toko Buku Gramedia Bintaro yang bertujuan untuk mencari kombinasi item terbanyak berdasarkan data transaksi dan kemudian membentuk pola asosiasi dari kombinasi item tersebut. Pola asosiasi yang terbentuk dengan nilai minimum support 5% dan nilai minimum confidence 15% menghasilkan 7 aturan asosiasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, aplikasi untuk menganalisa pola belanja yang mana pola yang dihasilkan dapat dijadikan rekomendasi dalam menentukan strategi penjualan oleh pihak Gramedia [3].

Berdasarkan tinjauan pustaka pada paragraf sebelumnya penulis tertarik meneliti bagaimana menerapkan algoritma apriori pada data transaksi peminjaman buku di perpustakaan Amikom Resource Center.

2. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian analisis perhitungan algoritma apriori pada studi kasus ini sebagai berikut :

1. Data Selection (Seleksi Data)

Data yang telah diperoleh dari AMIKOM Resource Center akan diseleksi untuk melakukan pengambilan atribut-atribut data yang dibutuhkan untuk penelitian.

2. Data Cleaning (Pembersihan Data)

Data yang telah diseleksi kemudian akan dibersihkan dengan cara menghilangkan adanya duplikasi data.

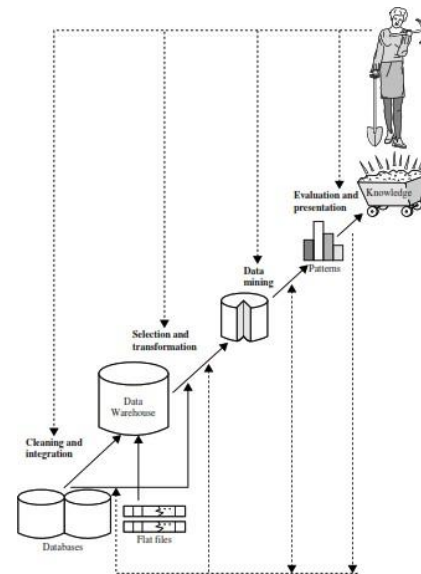
3. Proses Data Mining

Tahap proses data mining adalah tahapan dimana data transaksi peminjaman buku akan diolah menggunakan algoritma apriori untuk menemukan aturan asosiasi antar buku.

4. Evaluasi Data

Tahap evaluasi data adalah dimana hasil aturan asosiasi yang telah terbentuk diubah menjadi sebuah informasi atau knowledge akan menjadi acuan sistem untuk menampilkan rekomendasi buku.

Berikut ini adalah bagan tahapan penelitian.



Gambar 1 Tahapan proses

Data Mining

Data mining adalah proses menemukan pola dan pengetahuan yang menarik dari sejumlah data yang besar [4]. Data tersebut dapat meliputi database, data warehouse, website, repository informasi lainnya, atau data yang di alirkan ke sistem secara dinamis.

Tahapan Data Mining

Data mining dikenal juga sebagai knowledge discovery in database (KDD). Adapun proses knowledge discovery in database (KDD) adalah sebagai berikut [4]:

1. Data Cleaning
2. Data Integration
3. Data Selection
4. Data Transformation
5. Data Mining
6. Pattern Evaluation
7. Knowledge Presentation

Association Rule Mining

Association rule mining adalah salah satu teknik utama dari data mining yang menemukan pola

frekuensi, asosiasi, korelasi atau struktur informal di antara set item atau objek dalam *database* transaksi dan repositori informasi lainnya [6].

Terdapat dua parameter untuk dapat mengetahui penting tidaknya suatu aturan asosiatif, yaitu *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah presentase kombinasi item tersebut dalam *database*, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi [5].

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap, yaitu:

a. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan persamaan berikut:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \quad \dots(1)$$

Sedangkan untuk nilai *support* dari 2 item dapat diperoleh dari persamaan berikut:

$$Support(A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \quad \dots(2)$$

Pembentukam Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimum* untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Untuk menentukan hasil akhir aturan asosiasi akan diurutkan berdasarkan hasil *support* x *confidence* terbesar.

Algoritma Apriori

Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada *data mining* [5]. Apriori adalah algoritma yang diusulkan oleh R. Agrawal dan R. Srikant pada tahun 1994 untuk mencari *frequent itemset* untuk aturan asosiasi Boolean. Algoritma apriori adalah algoritma paling dasar untuk menemukan *frequent itemset*.

Cara kerja algoritma apriori memiliki dua langkah utama yaitu [6]:

a. Join (Penggabungan)

Setiap *itemset* dianggap sebagai kandidat *1-itemset*. Pada proses ini, *frequent itemset* yang memenuhi *support* digabungkan atau dikombinasikan untuk mendapatkan kandidat

itemset. Proses penggabungan ini akan dilakukan secara terus menerus hingga tidak ditemukan kandidat *itemset* lagi.

b. Prune (Pemangkasan)

Pada proses ini, basis data akan memindai seluruh *itemset* untuk menemukan apakah *itemset* termasuk *frequent* atau tidak. *Itemset* yang tidak memenuhi minimal *support* akan dipangkas.

Lift Ratio

Lift ratio digunakan untuk mengetahui *valid* atau tidaknya aturan asosiasi yang telah dibentuk.

Adapun 3 kemungkinan yang akan dihasilkan saat menghitung lift ratio, yaitu:

- Jika lift < 1, maka kemunculan item A berkorelasi negatif dengan kemunculan item B. Hal ini berarti bahwa kemunculan satu kemungkinan mengarah pada ketiadaan yang lain.
- Jika lift > 1, maka item A dan item B berkorelasi positif. Hal ini berarti bahwa satu menyiratkan terjadinya yang lain.
- Jika lift = 1, maka item A dan B adalah independen dan tidak ada korelasi diantara kedua item.

Nilai lift yang dibutuhkan untuk mengetahui korelasi antara kombinasi item valid yaitu hasil perhitungan lift > 1 [4].

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data transaksi peminjaman buku di Amikom Resource Center pada bulan November 2019. Berdasarkan data transaksi peminjaman yang diambil, jumlah total data transaksi peminjaman buku pada bulan November 2019 sebanyak 562 data transaksi.

1. Data Selection (Seleksi Data)

Data yang diperoleh berupa data transaksi mentah yang masih belum beraturan kemudian dilakukan normalisasi data seperti pada Gambar 2

id	nama	tgl_pinjam	isbn	kt_buku	judul
16.11.0161	JARDIAN MANDRA	11/11/2019	9781701200203	101.362.174x3.8	Jaka Miring, Uraian Dan Aplikasi Mekanika Miring
16.11.0734	SYALIZI NAFIS RIZDI	11/11/2019	9786021221273	101/2018/13456/C.8	Sejarah Komputer Berbasis Mikrokontroler dan Contoh Soal Matriks
16.11.0734	SYALIZI NAFIS RIZDI	11/11/2019	9786021221284	104.45/1017/1.1	Sejarah Komputer
16.11.0790	FIAH HABIB NURRAHMANS	11/11/2019	9786021047470	305.362/1041/4.8	Apa Itu Aplikasi Rpg Untuk Pemula
16.11.0790	FIAH HABIB NURRAHMANS	11/11/2019	9786021047484	305.362/1042/7/10	Pengembangan PHP dan MySQL untuk Pemula
16.11.0801	ADITYA ABRAM TAMBUNAN	11/11/2019	9786021031101	101/2019/10306/C.8	Metode Rung'ing - 1001 J. (Edisi 2019)
16.11.0801	ADITYA ABRAM TAMBUNAN	11/11/2019	9786021031117	104.46/7404/3/8	Metode Rung'ing Fa-kiah 3
16.11.0801	ADITYA ABRAM TAMBUNAN	11/11/2019	9786021031124	104.46/7404/3/8	Metode Rung'ing Fa-kiah 2
16.11.0842	TEODORA KUSUMA	11/11/2019	9786021729384	104.12/100/4.8	Metode Rung'ing
16.11.0842	TEODORA KUSUMA	11/11/2019	9786021729394	305.362/1041/1.1	Library dan Apa itu Web Developer
17.11.1046	SATYO CAHRI HARTANTO RUSGICHO	11/11/2019	9786021244006	101/2019/12442/C.1	Pengantar Pemrograman Lanjut: Fundamental dan Berorientasi Objek (Edisi Revisi)
17.11.1164	YITRIAN DAVID ARDIANTO	11/11/2019	9786021761886	518.4/740/7.2	Pengantar Metode Numerik
17.11.1164	YITRIAN DAVID ARDIANTO	11/11/2019	9786021849481	101.12/104/10.1	Dasar-dasar Metode Numerik
17.11.1164	YITRIAN DAVID ARDIANTO	11/11/2019	9786021850879	128.4/4/10/4.1	Metode Rung'ing: 1001 J. (Edisi 2019)
17.11.1206	TEODORA KUSUMA	11/11/2019	9786021849498	101/2019/12442/C.1	Metode Numerik Aplikasi untuk Teknik Sipil
17.11.1226	Nurhamdani Nur Arifin	11/11/2019	9786021849498	101/2019/12442/C.1	Metode Numerik Aplikasi untuk Teknik Sipil
17.11.1226	DEO PRAS SETIO	11/11/2019	9786021849498	101/2019/12442/C.1	Metode Numerik Aplikasi untuk Teknik Sipil

Gambar 2 Normalisasi Data

2. Data Cleaning (Pembersihan Data)

Proses selanjutnya adalah data cleaning atau pembersihan data. Pada tahap ini dilakukan penambahan atribut untuk proses perhitungan

berupa TID (Transaction ID) yang merupakan primary key dari data transaksi. Sehingga atribut data transaksi peminjaman buku meliputi TID, Tgl_transaksi dan ISBN.

3. Proses Data Mining

Langkah selanjutnya adalah proses data mining dimana data transaksi peminjaman buku akan diolah menggunakan algoritma apriori. Proses data mining ini akan menghasilkan aturan asosiasi antar buku.

Sebagai contoh, diasumsikan untuk mencari aturan asosiasi antar buku dengan minimal support 5% dan minimal confidence 80%. Iterasi satu mulai dilakukan pada data-data transaksi tersebut untuk membentuk kandidat itemset-1 dengan menghitung jumlah frekuensi tiap buku beserta nilai support-nya. Nilai support dapat diperoleh menggunakan persamaan. Adapun cara menghitung nilai support dalam bentuk persen adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Support (9780201876864)} \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung buku 9780201876864}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \\ \text{Support (9789792932829)} &= \left(\frac{2}{57}\right) \times 100\% = 5.26\% \end{aligned}$$

Pada langkah selanjutnya adalah memangkas kandidat item yang tidak memenuhi minimal support yang ditentukan yaitu 5%. Item-item yang memenuhi minimal support yang ditentukan akan menjadi kandidat Itemset-1.

Setelah mendapatkan kandidat itemset-1, maka iterasi ke-2 dilakukan dengan menghitung 2 kombinasi item antar kandidat itemset-1 untuk menghasilkan kandidat itemset 2. Perhitungan support tiap item kembali dilakukan dengan menggunakan persamaan dalam bentuk persen. Adapun cara melakukan perhitungan untuk mencari kandidat itemset 2 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Support (9786022620754, 9786024620974)} \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung 9786022620754 dan 9786024620974}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \\ \text{Support (9786022620754, 9786024620974)} &= \frac{3}{57} \times 100\% = 5.26\% \end{aligned}$$

Iterasi ke-3 untuk mendapatkan kandidat itemset ke-3 tidak dapat dilakukan karena tidak ada yang memenuhi minimal support, maka iterasi ini akan berhenti. Hasil seluruh kandidat itemset yang telah di iterasi dengan nilai support yang telah ditentukan.

Setelah menemukan kandidat itemset, kemudian dilakukan perhitungan confidence dengan menggunakan persamaan dalam bentuk persen. Berikut cara untuk melakukan perhitungan nilai confidence tiap itemset.

$$\begin{aligned} \text{Confidence } P(B|A) \\ &= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung 9786022620754 dan 9786024620974}}{\text{Transaksi mengandung 9786022620754}} \times 100\% \\ \text{Confidence } P(B|A) &= \sum \frac{3}{3} \times 100\% = 100\% \end{aligned}$$

Setelah nilai confidence telah dihitung, langkah selanjutnya yaitu melakukan eliminasi terhadap itemset yang tidak memenuhi syarat yang dimana minimal confidence yang dihasilkan minimal 80% yang akan menjadi hasil akhir dari aturan asosiasi. Adapun aturan asosiasi yang terbentuk seperti pada tabel 1

TABEL 1 ATURAN ASOSIASI

Buku 1	Buku 2	P(A,B)	P(A)	Confidence (%)
9786022620754	9786024620974	3	3	100%
9786024620974	9786022620754	3	3	100%
9789792796957	9786026232229	3	3	100%

Hasil yang terbentuk dari data pada tanggal 4 September 2019 yang diuji menghasilkan 3 aturan asosiasi yang dimana kombinasi itemset memenuhi minimal support 5% dan minimal confidence 80%.

4. Evaluasi Data

Proses ini adalah proses dimana pola asosiasi yang dihasilkan akan menjadi sebuah informasi. Hasil aturan asosiasi ini akan dijadikan acuan untuk pemberian rekomendasi buku yang ingin dipinjam secara bersamaan. Adapun salah satu aturan yang terbentuk adalah '9786022620754 => 9786024620974', yang berarti bahwa "100% dari mahasiswa yang meminjam buku dengan nomor ISBN 9786022620754 maka biasanya juga meminjam buku dengan nomor 9786024620974". Pada database, ISBN dengan nomor 9786022620754 adalah buku 'Negosiasi dalam Hubungan Internasional' dan buku dengan nomor ISBN 9786024620974 adalah buku 'Negosiasi dan Komunikasi'. Sehingga rekomendasi buku untuk 'Negosiasi dalam Hubungan Internasional' adalah buku 'Negosiasi dan Komunikasi' dengan nilai confidence sebesar 100%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Algoritma apriori dapat menghasilkan rekomendasi buku berdasarkan aturan asosiasi yang telah terbentuk.
2. Pola asosiasi yang terbentuk dari 562 data transaksi peminjaman buku pada bulan November 2019 menggunakan minimal frekuensi buku 4 atau nilai minimal support 0.7% dan minimal confidence 80% menghasilkan 10 aturan asosiasi dengan keseluruhan aturan memiliki tingkat korelasi positif.
3. Semakin banyak data transaksi yang digunakan, maka semakin banyak juga waktu yang diperlukan sistem untuk mengolah data-data tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Mandias, G., Sandag, G., Takalumbide, A., & Wahongan, C. (2018). Analisa Pola Peminjaman Buku di Pepustakaan Universitas Klabat Menggunakan Algoritma Apriori. Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018.
- [2] Darmawan, A. S. (2015). Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Penawaran Produk Di Batik Putra Ghofur Pekalongan. Jurnal Litbang Kota Pekalongan, 8
- [3] Listriani, D., Setyaningrum, A., & Eka, F. (2018). PENERAPAN METODE ASOSIASI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA APLIKASI ANALISA POLA BELANJA KONSUMEN (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). JURNAL TEKNIK INFORMATIKA, 9(2). doi:<https://doi.org/10.15408/jti.v9i2.5602>
- [4] Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). Data mining: concepts and techniques. Elsevier.
- [5] Kusriani, E. T. L. (2009). Algoritma data mining. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] S. K. Solanki and J. T. Patel, "A Survey on Association Rule Mining," 2015 Fifth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies, Haryana, 2015, pp. 212-216.